

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-239979

(43)Date of publication of application : 25.10.1991

(51)Int.Cl.

G01S 7/52

(21)Application number : 02-035587

(71)Applicant : JAPAN RADIO CO LTD

(22)Date of filing : 16.02.1990

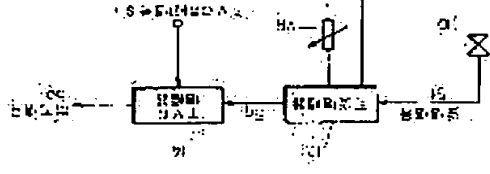
(72)Inventor : FUKUSHIMA YASUO  
YAMASHITA TOSHIZANE  
SHINOHARA OSAMU

## (54) RECEIVING EQUIPMENT FOR DETECTING ULTRASONIC WAVE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To effectively execute the detection by executing amplification related to the pre-stage, based on a control signal in order to obstruct saturation of a supplied receiving signal, and thereafter, executing TVG amplification for correcting an attenuation characteristic by a TVG control signal.

**CONSTITUTION:** In a transmitter/receiver 10, a reflected wave from a reflecting object is received, and a receiving signal Sf is led out. This signal Sf has an attenuation characteristic of a level corresponding to a distance to the reflecting object known in advance. Subsequently, the signal Sf is amplified by a variable amplifier 12. In this case, the amplification degree is set by a variable resistor VR so as not to be saturated in the maximum level of the signal Sf, that is, in the part of the signal Sf of a reflected wave in the nearest distance. In such a way, from the amplifier 12, an amplification signal Sg having the same characteristic curve as the signal Sf, and also, being free from saturation is led out. Subsequently, the signal Sg is supplied to a TVG amplifier 14, and a TVG control signal Si is supplied simultaneously. In such a way, control of amplification related to a distance (time) is executed, and an output signal So is led out.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-239979

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)10月25日

G 01 S 7/52

K

8837-5J

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑬ 発明の名称 超音波探知用受信装置

⑰ 特 願 平2-35587

⑱ 出 願 平2(1990)2月16日

⑲ 発 明 者	福 島	保 夫	東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号	日本無線株式会社内
⑲ 発 明 者	山 下	敏 実	東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号	日本無線株式会社内
⑲ 発 明 者	篠 原	修	東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号	日本無線株式会社内
⑳ 出 願 人	日本無線株式会社			東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号
㉑ 代 理 人	弁理士 千葉 剛宏			

明 細 書

1. 発明の名称

超音波探知用受信装置

2. 特許請求の範囲

(1) 反射物体と受波器との距離に係る減衰特性を有した受信信号が供給され、且つ入力される制御信号にもとづいて飽和が阻止される増幅信号を導出する増幅手段と、

前記増幅信号が供給され、且つ供給されるTVG制御信号にもとづいて、前記減衰特性を補正した増幅信号を導出するTVG増幅手段と、  
を備えることを特徴とする超音波探知用受信装置。

(2) 反射物体と受波器との距離に係る減衰特性を有した受信信号が増幅部に供給されるとともに、帰還制御部に供給されるAGC制御信号にもとづいて飽和が阻止される増幅信号を導出するAGC増幅手段と、

前記増幅信号が供給され、且つ供給されるTVG制御信号にもとづいて、前記減衰特性を補正した増幅信号を導出するTVG増幅手段と、

前記TVG制御信号と実質的に同一特性を有したAGC制御信号を生成して、前記AGC増幅手段に供給するAGC制御信号生成手段と、  
を備えることを特徴とする超音波探知用受信装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は警報装置、魚群探知装置、アクティブソナー等に用いられる超音波探知用受信装置に関する。

一層詳細には、先ず、受波器と反射物体との距離に係る減衰特性を備えた受信信号の飽和が阻止されるべく、供給される制御信号にもとづいて増幅される。ここで導出された増幅信号が前記減衰特性を補正すべく供給されるTVG制御信号にもとづいて増幅が行われ、前記減衰特

性が補正されたTVG増幅信号が導出されることにより、前段の増幅における飽和が低減し、この後のTVG増幅に係る前記減衰特性の補正が有効に行われるようにしたものである。

#### [従来の技術]

従来、侵入者に対する警報装置、ならびに水中の物體等の反射物体からの反射波を受信し、その受信信号から反射物体の状態ならびに距離等をハードコピーあるいはCRT等に画像表示して反射物体に係る探知を行う、所謂、魚群探知装置、アクティブソナー等の探知装置が広範囲に利用されている。

以下、この種の探知装置における超音波探知用受信装置を、その概略を示す第8図と、動作に係る特性を示す第9図、第10図、第11図を用いて説明する。

まず、反射物体に係る反射波を受信する送受波器2からの受信信号Sa(第9図参照)がAGC増幅器4内の前置増幅器6に供給されて増

幅信号Sbが導出される。続いて増幅信号Sbが帰還増幅器8を介して帰還、所謂、周知の閉ループ制御のAGCが行われ、第10図に示されるAGCのレベルCaにより制御される増幅信号Sdが導出される。この増幅信号SdはTVG増幅器9に供給されている。ここでは前記受信信号Saに線対称である予め知られている特性のTVG制御信号St(第11図参照)により、反射波の距離に係る減衰特性(受信信号Sa)が補正され、且つ増幅した出力信号Seが導出される。

このようにして、受信信号Saの所定の増幅、例えば、百数十dBの増幅が行われる際に、先ず、AGC増幅器4でレベル差が大きい受信信号Saの飽和を阻止すべく、所謂、AGCにおいて振幅を一定に増幅し、続いて、TVG増幅器9で反射距離に対する減衰の補正を行い出力信号Seが導出される。

#### [発明が解決しようとする課題]

#### [課題を解決するための手段]

前記の課題を解決するために、本発明の超音波探知用受信装置は、

反射物体と受波器との距離に係る減衰特性を有した受信信号が供給され、且つ入力される制御信号にもとづいて飽和が阻止される増幅信号を導出する増幅手段と、

前記増幅信号が供給され、且つ供給されるTVG制御信号にもとづいて、前記減衰特性を補正した増幅信号を導出するTVG増幅手段と、を備えることを特徴とする。

さらに、本発明は反射物体と受波器との距離に係る減衰特性を有した受信信号が増幅部に供給されるとともに、帰還制御部に供給されるAGC制御信号にもとづいて飽和が阻止される増幅信号を導出するAGC増幅手段と、

前記増幅信号が供給され、且つ供給されるTVG制御信号にもとづいて、前記減衰特性を補正した増幅信号を導出するTVG増幅手段と、

前記TVG制御信号と実質的に同一特性を有

しかしながら、上記の従来の技術に係る超音波探知用受信装置においては、第10図から容易に理解されるように、距離Tまで増幅信号Sdのレベルは一定である。このためTVG増幅器9の出力信号Seは、第11図に示されるように、距離TまでのレベルがTVG制御信号Stの特性のカーブに相応した制御により暫時増加し、且つ距離Tの後が所望の一定値となる。このように反射物体の距離T内の出力信号Seは低下しており、以降の信号処理に困難を伴う。例えば、ハードコピーあるいはCRT等の表示処理が行われる際には、距離Tまでの間の出力信号Se、殊に、初頭部分が画像として欠落し易い等々の欠点を有している。

本発明に係る点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、前置増幅における飽和が低減して、以降のTVG増幅に係る減衰特性の補正が有効に行われる超音波探知用受信装置を提供することを目的とする。

したAGC制御信号を生成して、前記AGC増幅手段に供給するAGC制御信号生成手段と、を備えることを特徴とする。

#### [作用]

上記の構成においては、供給される受信信号の飽和が阻止されるべく、供給される制御信号にもとづいて前段に係る増幅が行われる。あるいは、受信信号の減衰特性を補正すべく供給されるTVG制御信号と実質的に同一特性、例えば、線対称のAGC制御信号が生成され、このAGC制御信号で飽和を阻止すべく前段に係る増幅が行われる。そして、前段の増幅の後にTVG制御信号による減衰特性を補正するTVG増幅が行われる。

これにより、前段の増幅における飽和が有効に低減し、以降のTVG増幅に係る減衰特性の補正が効果的に行われる。

#### [実施例]

4とを有している。

次に、上記の構成における動作を説明する。

送受波器10は反射物体からの反射波を受信して受信信号S<sub>f</sub>を導出する。この受信信号S<sub>f</sub>は第2図に示されるように、予め知られている反射物体との距離に対応したレベルの減衰特性を有している。

さらに、この受信信号S<sub>f</sub>は可変増幅器12で増幅される。この場合、受信信号S<sub>f</sub>の最大レベル、すなわち、最近距離における反射波の受信信号S<sub>f</sub>の部分で飽和しないように可変抵抗器VRで増幅度を設定する。これにより、可変増幅器12から受信信号S<sub>f</sub>と同一的な特性カーブ、且つ飽和のない増幅信号S<sub>g</sub>が導出される。

続いて、増幅信号S<sub>g</sub>はTVG増幅器14に供給され、ここで第2図に示されるTVG制御信号S<sub>i</sub>が同時に供給される。これにより、距離(時間)に係る増幅の制御が行われ、第3図に示される出力信号S<sub>o</sub>が導出される。

次に、本発明に係る超音波探知用受信装置の実施例を、添付図面を参照しながら以下詳細に説明する。

第1図は第1の実施例の構成を示すブロック図、第2図ならびに第3図は第1の実施例の動作説明に供される特性図、第4図は第2の実施例の構成を示すブロック図、第5図は第2の実施例の具体的構成例を示すブロック図、第6図は具体的構成例の動作説明に供される特性図、第7図は第2の実施例の具体的構成の他の例を示すブロック図である。

まず、第1の実施例を第1図を用いて説明する。

第1図において、この例では反射物体との距離に係る減衰特性を有した受信信号S<sub>f</sub>を導出する送受波器10と、連接される可変抵抗器VRにより、増幅度が設定される可変増幅器12と、供給されるTVG制御信号S<sub>i</sub>により、前記送受波器10と反射物体に係る減衰特性を補正した出力信号S<sub>o</sub>を導出するTVG増幅器1

次に、第2の実施例を第4図を用いて説明する。

この例では、前段の増幅でAGC(閉ループ制御)が行われる。

第4図に示される例では、受信信号S<sub>f</sub>を導出する送受波器10と、制御信号S<sub>p</sub>による増幅制御が行われるAGC増幅部22と、制御信号S<sub>p</sub>を送出するAGC制御回路23と、供給されるTVG制御信号S<sub>i</sub>により、前記送受波器10と反射物体に係る減衰特性を補正した出力信号S<sub>o</sub>を導出するTVG増幅器14とを有している。

前記AGC増幅部22は前置増幅器26と、供給される制御信号S<sub>p</sub>にもとづいて前置増幅器26に負帰還信号S<sub>m</sub>を送出する帰還増幅器28とを有している。

次に、上記の構成における動作を説明する。

送受波器10は反射物体からの反射波を受信して受信信号S<sub>f</sub>を導出する。この受信信号S<sub>f</sub>は、予め知られる反射物体の距離に対応した

レベルの減衰特性を有している(第2図参照)。

さらに、この減衰特性と相似(線対称)の特性のTVG制御信号 $S_i$ (第2図参照)がTVG増幅器14とAGC制御回路23に供給されている。そして、AGC制御回路23からTVG制御信号 $S_i$ と相似、例えば、全体のレベルが低減した制御信号 $S_p$ が導出される。

制御信号 $S_p$ は帰還増幅器28に供給され、ここで導出される負帰還信号 $S_m$ により、前置増幅器26の増幅を制御する。この場合、前置増幅器26が負帰還信号 $S_m$ により、受信信号 $S_f$ の最大レベル、すなわち、最も近距離における反射波の受信信号 $S_f$ の部分で飽和しないようにAGC(閉ループ制御)が行われる。したがって、制御信号 $S_p$ は距離 $T$ までの間で飽和を発生しないようにAGCが行われる値を設定しておく。

このAGCにより、前置増幅器26から受信信号 $S_f$ と同一的な特性カーブ、且つ飽和のない増幅信号 $S_g$ が導出される。

続いて、増幅信号 $S_g$ はTVG増幅器14に供給され、ここで同時に供給されるTVG制御信号 $S_i$ (第2図参照)により、前記減衰特性に係る増幅の制御が行われる。そして、出力信号 $S_o$ (第3図参照)が導出される。

このようにして、まず、受信信号 $S_f$ が飽和を発生しないように増幅される。次いで、増幅信号 $S_g$ がTVG増幅器14でTVG制御信号 $S_i$ の特性カーブの値にもとづいて増幅される。

この場合、受信信号 $S_f$ の所定の増幅、例えば、百数十dBの増幅が行われる際に、前段の増幅器(可変増幅器12、前置増幅器26)での飽和を生じしない。したがって、以降のTVG増幅器14から導出される出力信号 $S_o$ は、よりフラット、すなわち、第3図に示されるように、初頭部分の距離 $T$ までの間が変動することなく形成され、送受波器10と反射物体との距離に係る減衰特性の補正が効果的に行われる。

以下、上記第2の実施例の具体的構成例を第5図を用いて説明する。

この例ではAGC制御回路30にTVG制御信号 $S_i$ が供給される緩衝増幅器32と、抵抗器 $R_1$ 、 $R_2$ 、可変抵抗器 $V R b$ 等を備えた分圧調整回路34と、負帰還抵抗器 $V t$ と、オペアンプ36とを有している。さらに前置増幅器26の増幅を制御するための負帰還信号 $S_m$ を送出する乗算器38が設けられている。

ここでは、制御信号 $S_p$ が可変抵抗器 $V R b$ の調整により変化して導出されるものとなり、これにより、第6図に示されるように増幅信号 $S_g$ のレベルが変化( $K$ )して導出される。

この場合、送受波器10と反射物体との距離により受信信号 $S_f$ のレベルが変動して入力される際に、手動による可変抵抗器 $V R b$ の調整が可能となり、本第2の実施例の具体的構成例が適用される探知装置における物標(反射物体)の観測の状況、例えば、物標の大きさ等に対応した探知がより有効に行える。

なお、他の動作ならびに作用効果は第2の実施例と同一であり、その詳細な説明は省略する。

さらに、第7図に示される第2の具体的構成の他の例を説明する。

この例ではデジタル信号による処理が行われる。

AGC制御回路40はA/D変換器42と、CPU44と、ROM46とを有している。さらに、第4図に示される基本構成における帰還増幅器28に対応してスイッチ制御部48と、スイッチ50a、50b、50c、…50nと、これに直列接続される抵抗器 $R a$ 、 $R b$ 、 $R c$ 、… $R n$ とを備えている。さらに前置増幅器26の増幅を制御するオペアンプ52が設けられ、オペアンプ52の増幅度が並列接続される負帰還用の抵抗器 $R a$ 、 $R b$ 、 $R c$ 、… $R n$ により設定される。なお、抵抗器 $R$ はゲイン決定用である。

上記の構成においては、まず、TVG制御信号 $S_i$ がデジタル信号化される。そして、TVG制御信号 $S_i$ の特性に対応したROM46のデータテーブルで変換され、続いてスイッチ制

部48、スイッチ50a、50b、50c、…50nで抵抗器Ra、Rb、Rc、…Rnが切り換えられる。これによりオペアンプ52の増幅度がTVG制御信号Siの特性と相似に形成されて、ここで前置増幅器26の受信信号Sfの初頭部分(第3図の時間(距離)Tまでの間)で飽和しないようにAGC(閉ループ制御)が行われる。

さらに、ROM46に記憶されたプログラムと設定部(図示せず)の切り換えにより、送受波器10と反射物体の複散の種類等に対応して、減衰特性のカーブを変化せしめることも可能である。

これにより、例えば、本第2の具体的構成の他の例が適用される探知装置における物探の探知が前記第1の具体的構成例と同様に、より有効化する。

なお、他の動作ならびに作用効果は前記の基本構成と同一であり、その詳細な説明は省略する。

#### [発明の効果]

以上の説明から理解されるように、本発明の超音波探知用受信装置において、受信信号の飽和が阻止されるべく、供給される制御信号にもとづいて前段で増幅され、あるいは、受信信号の減衰特性を補正すべく供給されるTVG制御信号と実質的に同一特性のAGC制御信号が生成され、このAGC制御信号で飽和を阻止すべく前段のAGCにもとづく増幅が行われる。そして、TVG制御信号による減衰特性を補正するTVG増幅が行われることを特徴としている。

これにより、前段の増幅における飽和が有効に低減して、この後のTVG増幅に係る減衰特性の補正が効果的に行われる利点を有する。

加えて、ここで得られるTVG増幅に係る出力信号を用いてハードコピーあるいはCRT等の表示処理が行われる際には、例えば、導出されるTVG増幅信号の減衰特性のカーブにおける初頭部分で画像が欠落することなく効果的な探知が可能となる利点を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る超音波探知用受信装置の第1の実施例の構成を示すブロック図、

第2図ならびに第3図は第1図に示される第1の実施例の動作説明に供される特性図、

第4図は本発明に係る超音波探知用受信装置の第2の実施例の構成を示すブロック図、

第5図は第4図に示される第2の実施例の具体的構成例を示すブロック図、

第6図は第5図に示される具体的構成例の動作説明に供される特性図、

第7図は第4図に示される第2の実施例の具体的構成の他の例を示すブロック図、

第8図は従来の技術に係る超音波探知用受信装置の構成を示すブロック図、

第9図、第10図ならびに第11図は第8図に示される従来の技術に係る超音波探知用受信装置の構成の動作説明に供される特性図である。

10…送受波器  
12…可変増幅器  
14…TVG増幅器  
22…AGC増幅部  
23…AGC制御回路  
26…前置増幅器  
28…帰還増幅器  
Sf…受信信号  
Sg…増幅信号  
Si…TVG制御信号  
So…出力信号  
Sp…制御信号  
Sm…負帰還信号

特許出願人  
出願人代理人

日本無線株式会社  
弁理士 千葉 剛宏



FIG.1

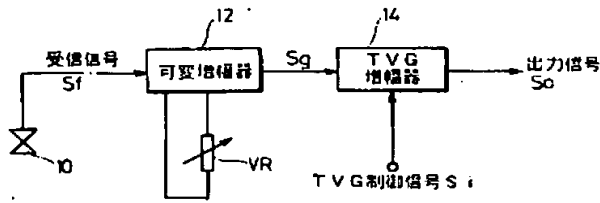


FIG.2

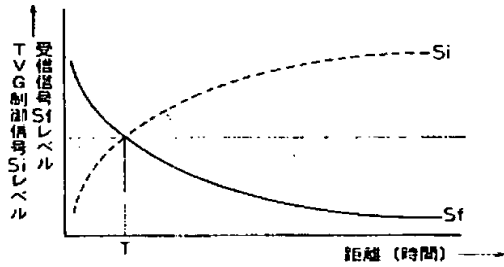


FIG.5

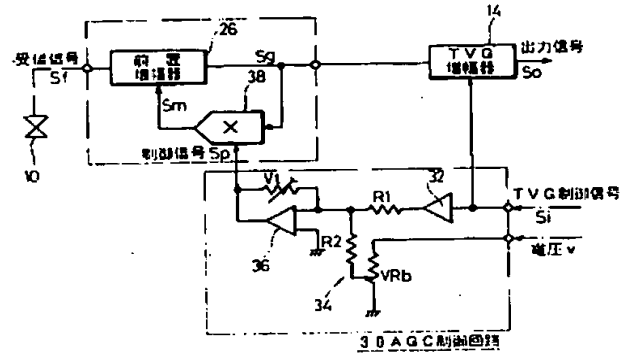


FIG.3

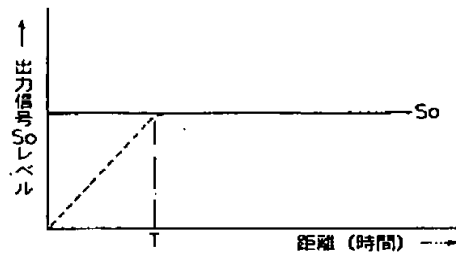


FIG.4

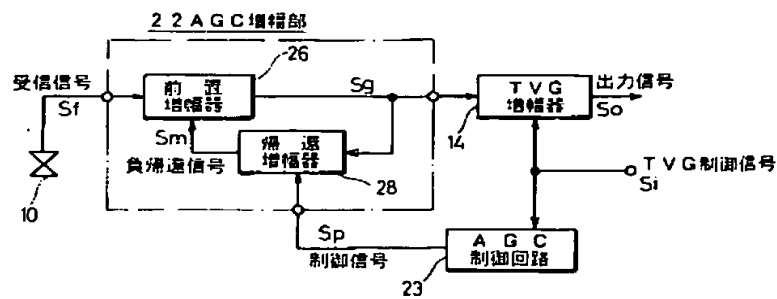


FIG.6

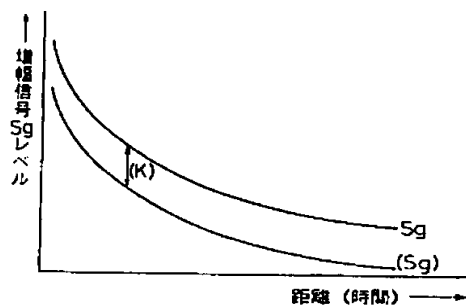


FIG.8

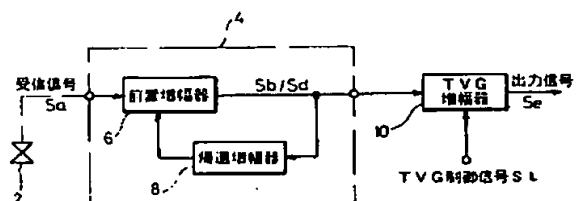


FIG.9

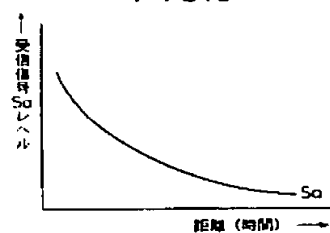


FIG.7

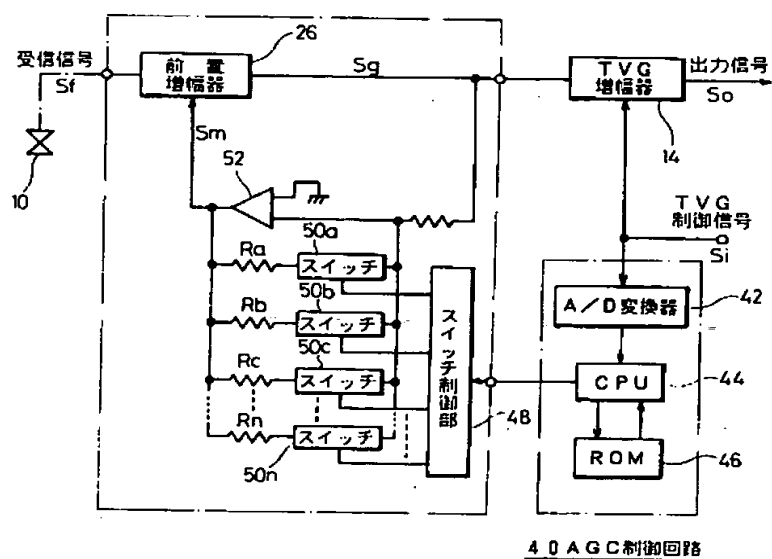


FIG.10

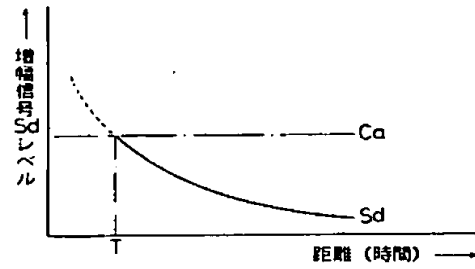


FIG.11

